

ΑΡΧΕΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ (Υ2204)

*Βασιλάκης Εμμανουήλ
Καθηγητής Τηλεανίχνευσης*

Διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης

- Χωρική (Spatial resolution) – πόσα μέτρα?
- Χρονική (Temporal resolution) – πόσος χρόνος?
- Φασματική (Spectral resolution) – πόσα κανάλια?
- Ραδιομετρική (Radiometrical resolution) – πόσα bits?

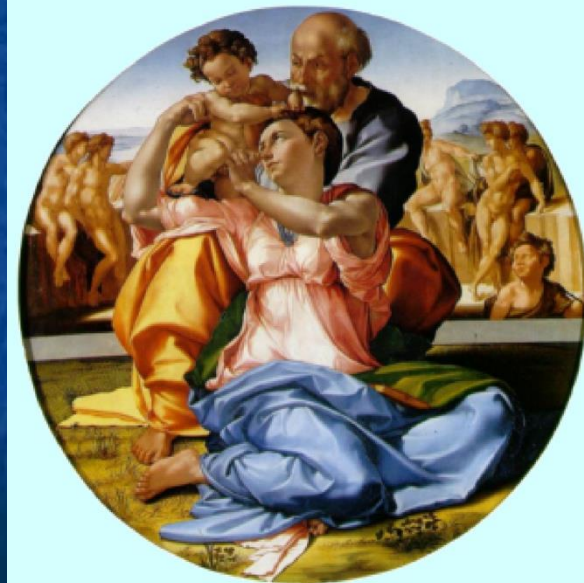
Χωρική διακριτική ικανότητα



40 x 40



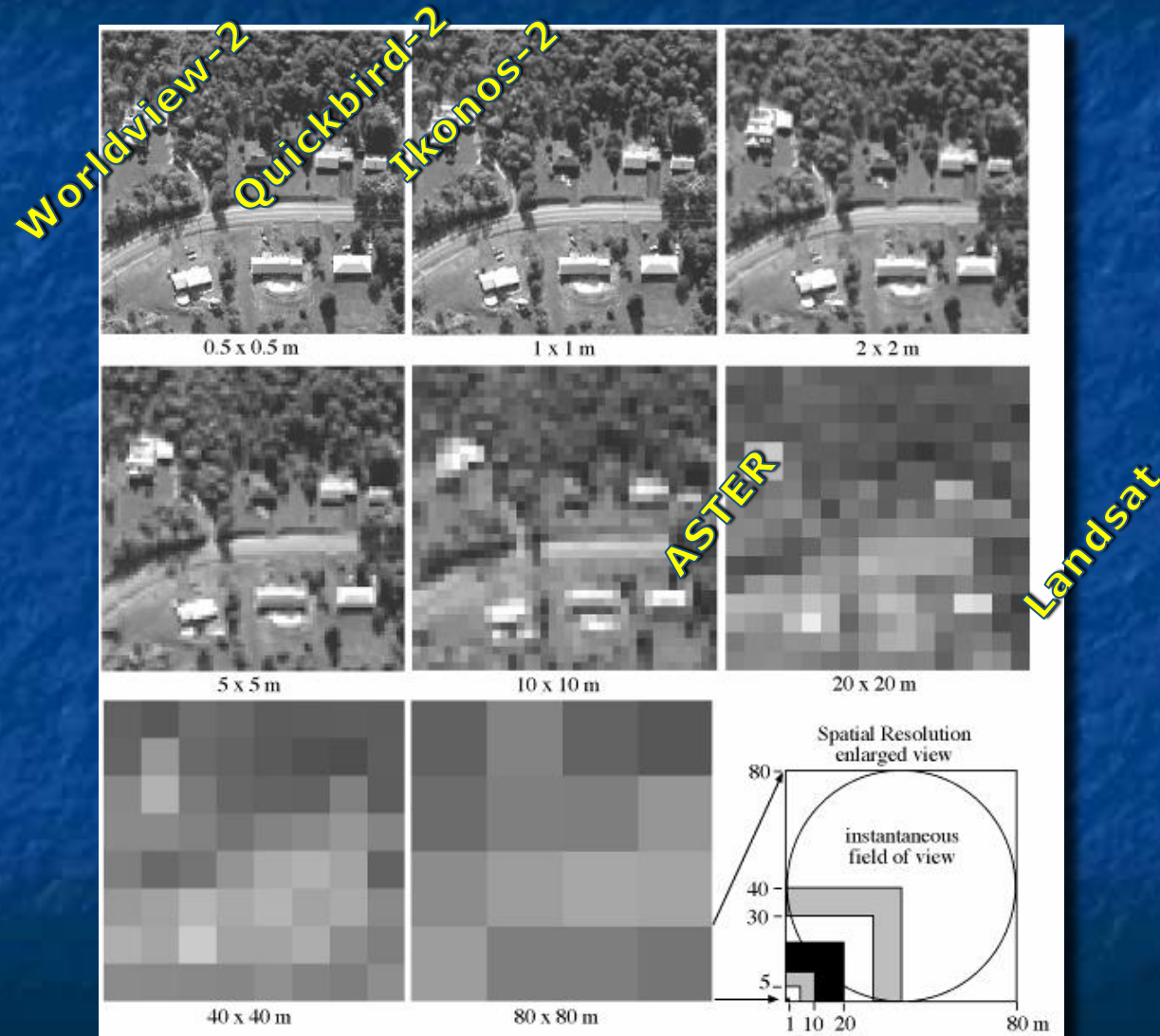
80 x 80



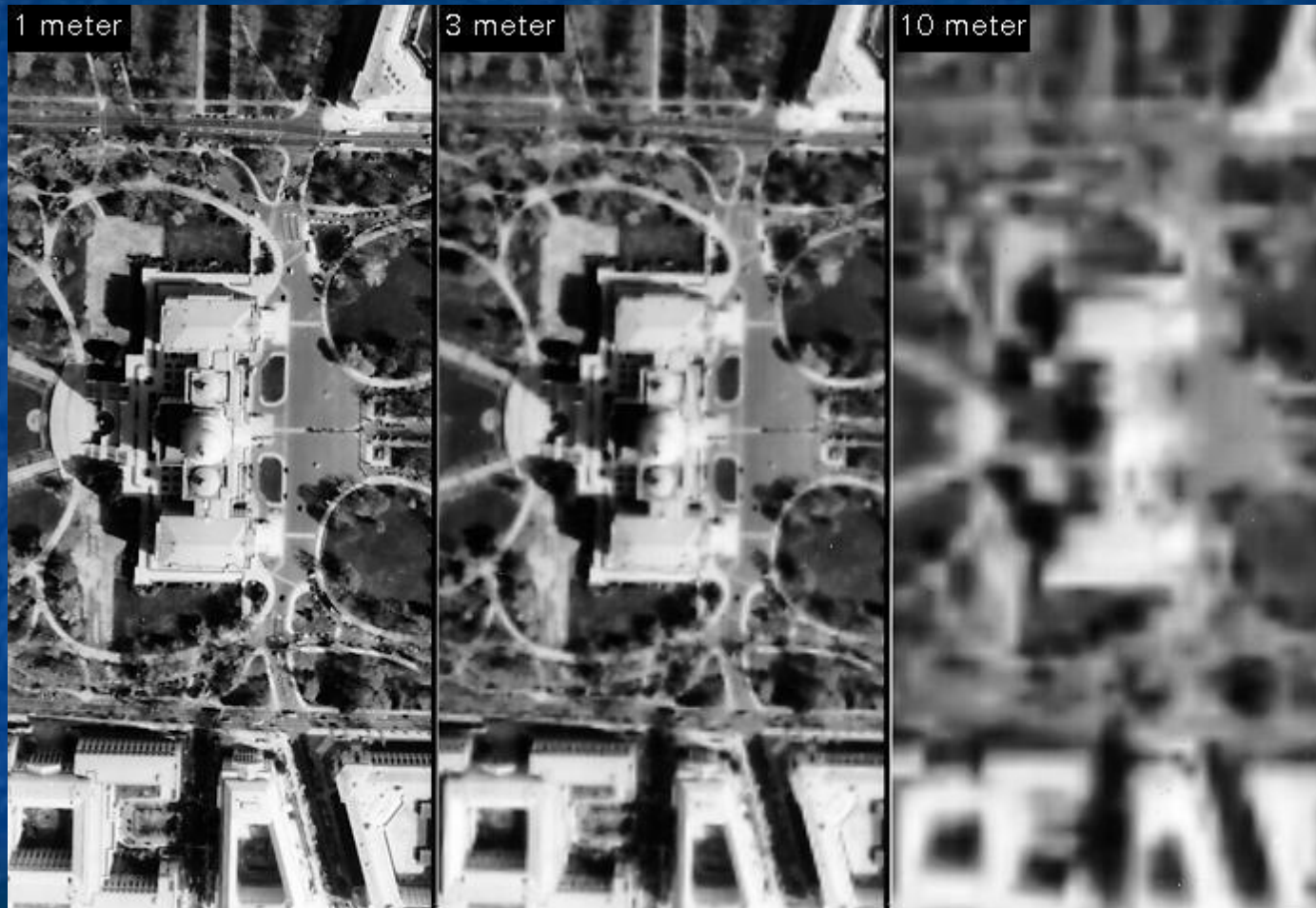
320 x 320

Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

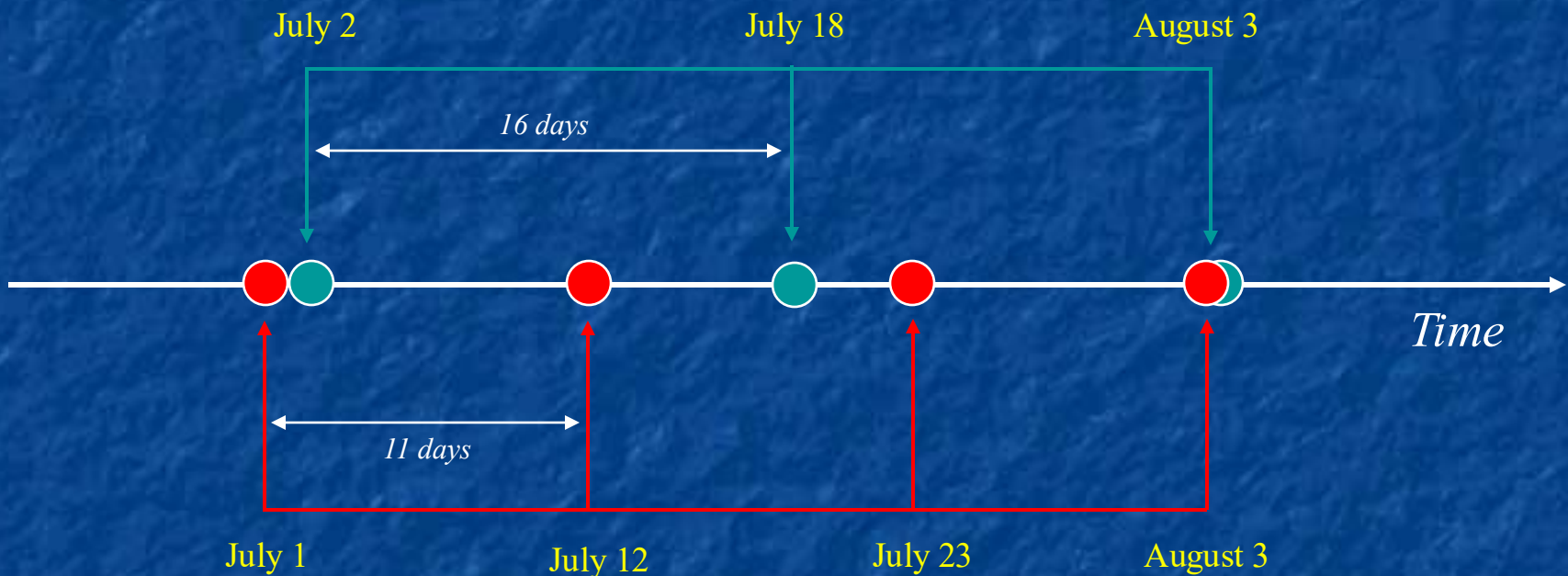
Χωρική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης



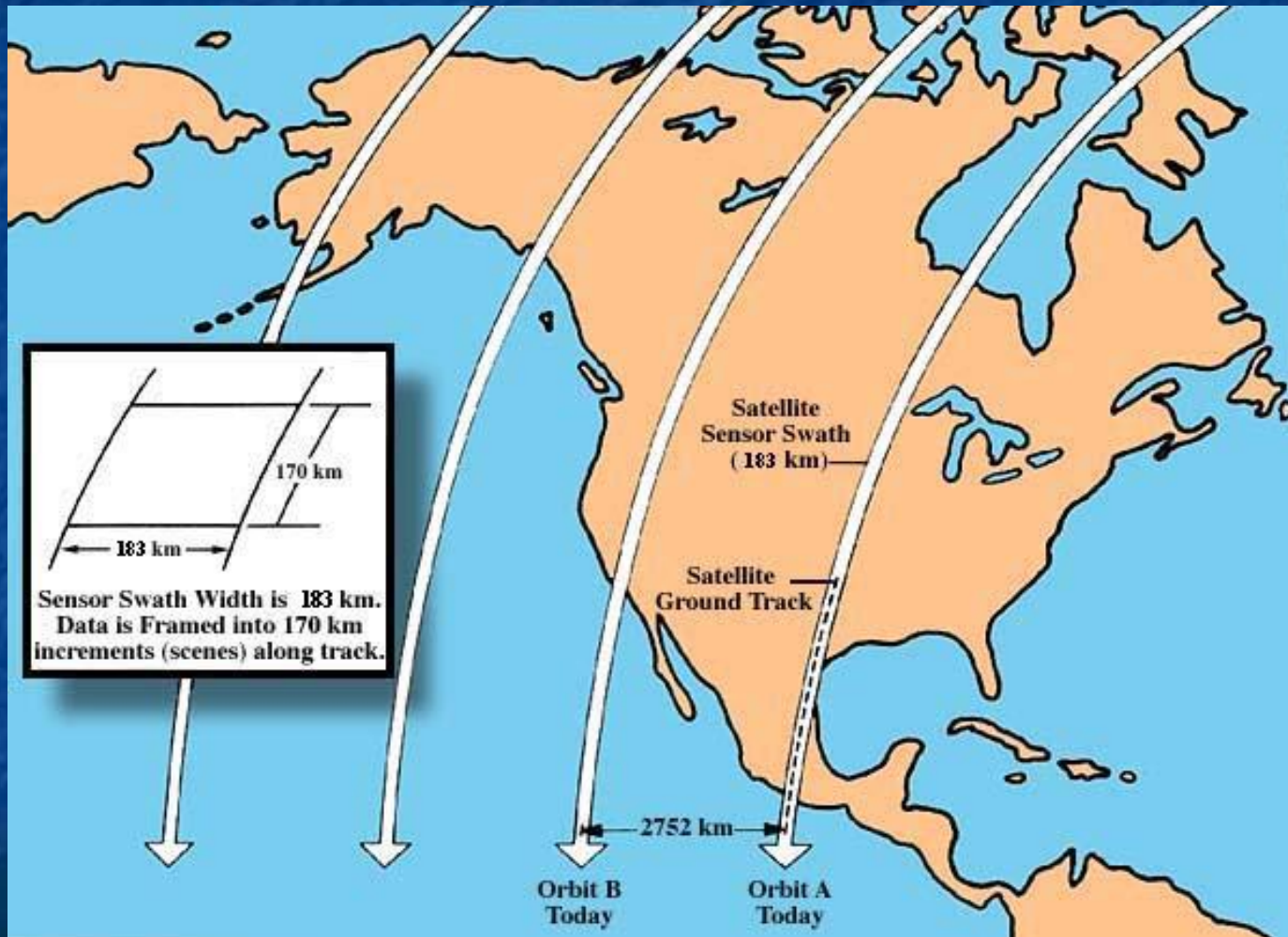
Χωρική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης



Χρονική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης



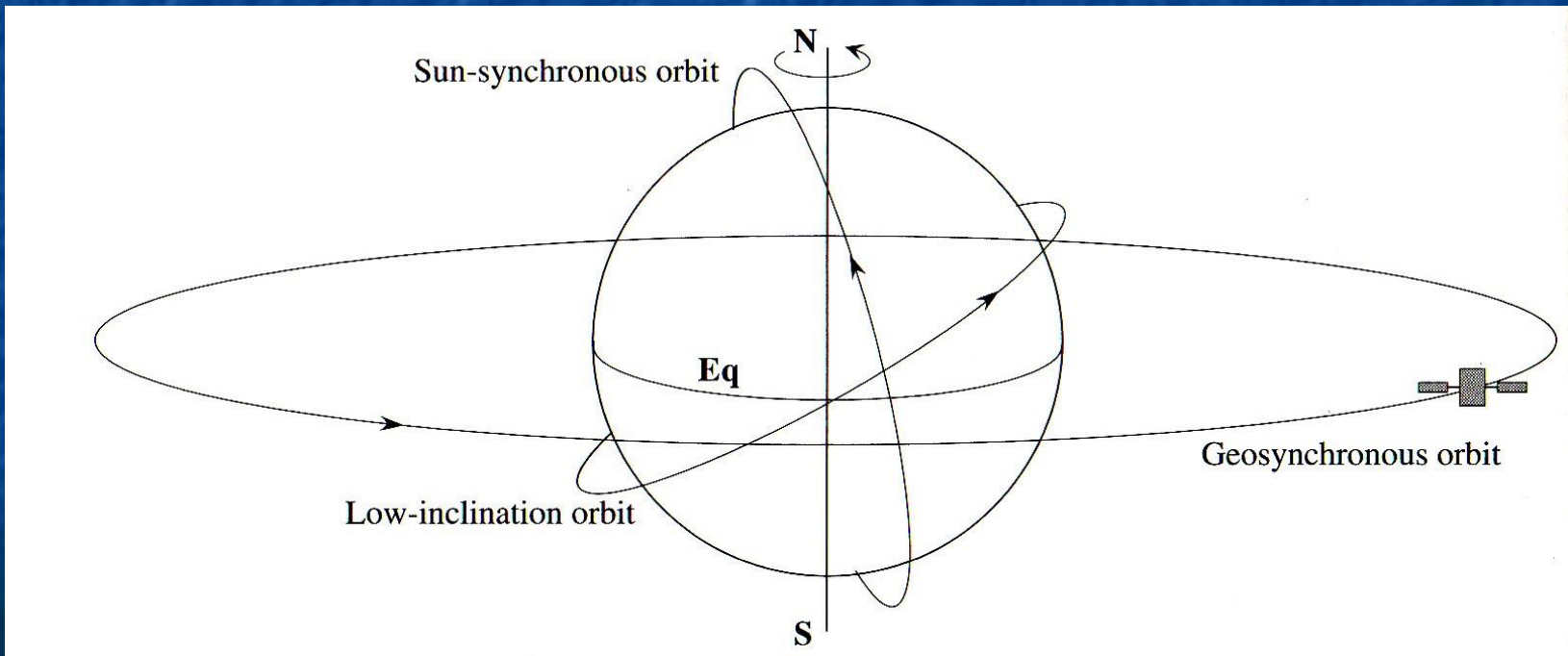
Χρονική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης



Χρονική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης

ΕΙΔΗ ΤΡΟΧΙΑΣ

- Γεω-σύγχρονη / Γεωστατική
- Ηλιο-σύγχρονη / Πολική
- Χαμηλής κλίσης



Χρονική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης

Γεωστατική τροχιά

Κυκλική τροχιά στο επίπεδο του Ισημερινού, σε υψόμετρο $\sim 36,000\text{km}$

■ Πλεονεκτήματα

- Βλέπει όλη τη φωτεινή πλευρά της Γης με μία εικόνα λόγω της μεγάλης απόστασης
- Βλέπει το ίδιο σημείο συνεχώς
- Πλεονεκτεί σε μετεωρολογικές εφαρμογές (ατμοσφαιρικές αλλαγές, πρόβλεψη καιρού κλπ)

■ Μειονεκτήματα

- Χαμηλή διακριτική ικανότητα λόγω μεγάλου ύψους τροχιάς
- Δεν έχει καλή ορατότητα στους πόλους (λόγω τροχιάς στο επίπεδο του Ισημερινού)
 - Η χωρική διακρ. ικαν. στις $60-70^\circ$ N σε μερικές περιπτώσεις είναι χαμηλότερη
 - Όχι καλή ποιότητα σε πλάτη μεγαλύτερα από $60-70^\circ$

Χρονική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης

Πολική τροχιά

Πλήρης τροχιά σχεδόν κάθετα στο επίπεδο του ισημερινού, σε υψόμετρο $\sim 700\text{km}$

- τυπικά κάποιες μοίρες εκτός πολικής τροχιάς
- περίοδος τροχιάς περίπου 90 - 105mins

■ Πλεονεκτήματα

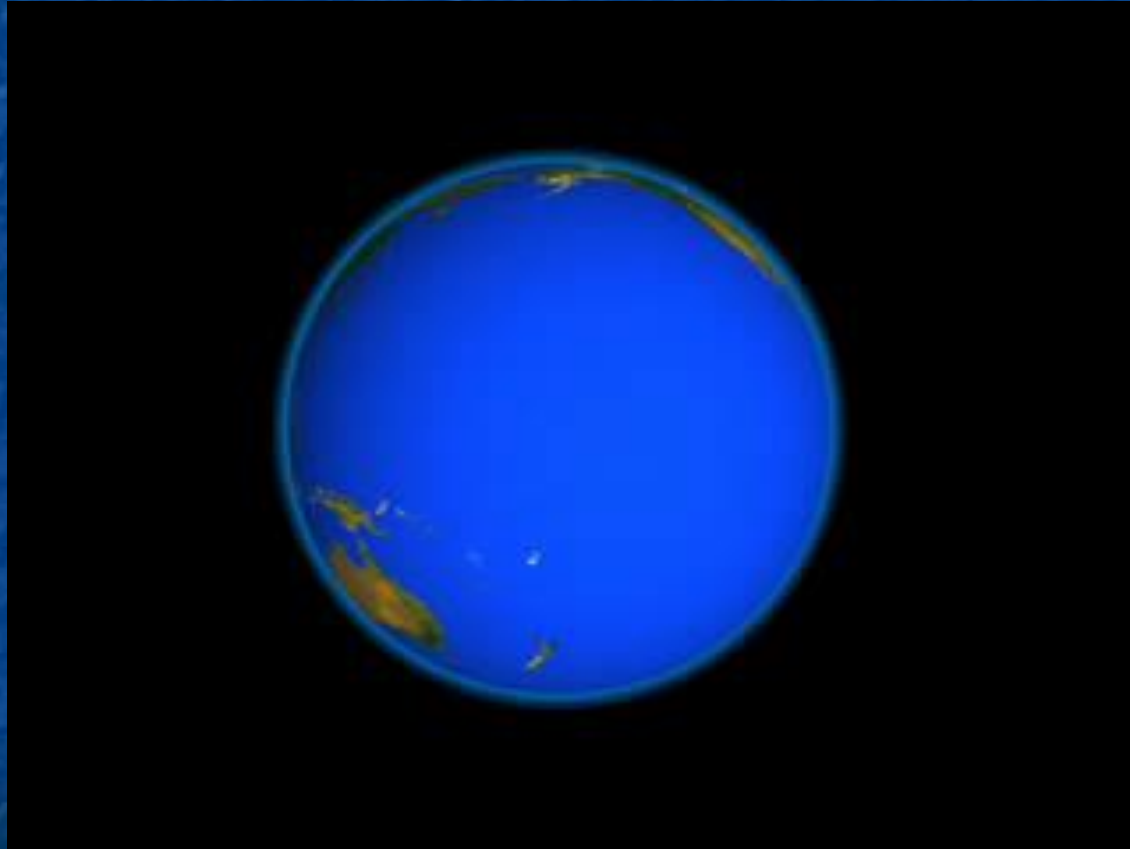
- σχεδόν κυκλική τροχιά μεταξύ 300km (low Earth orbit) και 1000km
- καλύτερες χωρικές διακριτικές ικανότητες
- η περιστροφή της γης μπορεί να δώσει καθολική κάλυψη
 - επισκεψιμότητα 14-16 ημέρες

■ Μειονεκτήματα

- πρέπει να τεθούν σε τροχιά σε ακριβές υψόμετρο και με συγκεκριμένη κλίση
- μικρός χρόνος ζωής λόγω ατμοσφαιρικής διάβρωσης
 - στις LEOs (Low Earth Orbits) $< 1000\text{km}$, έλκεται στην ατμόσφαιρα
 - η τροχιά μεταβάλλεται και γίνεται πιο έκκεντρη

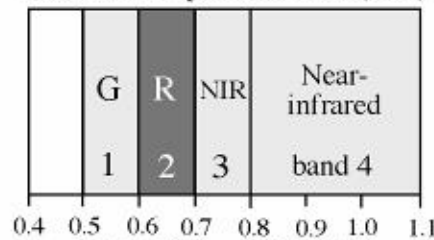
Χρονική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης

Πολική τροχιά – NASA Terra

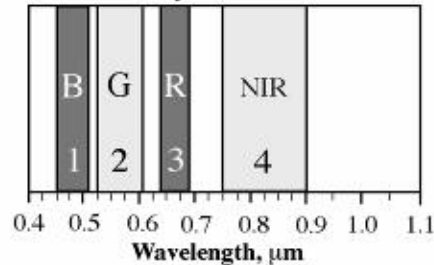


Φασματική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης

Landsat Multispectral Scanner (MSS)



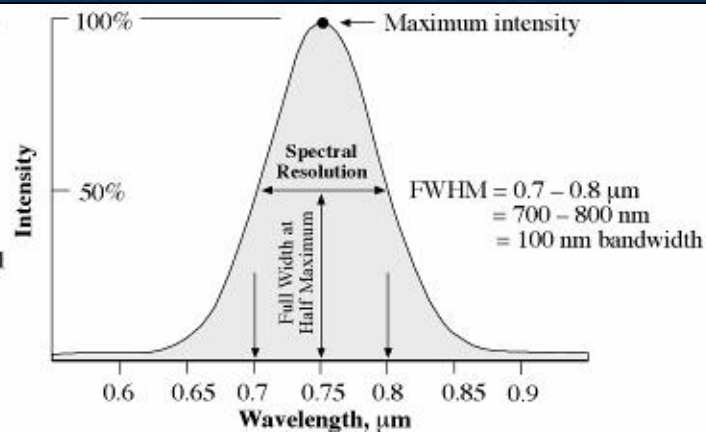
Positive Systems ADAR 5500



a. Nominal spectral resolution of the Landsat Multispectral Scanner and Positive Systems ADAR 5500 digital frame camera.



c. Single band of ADAR 5500 data



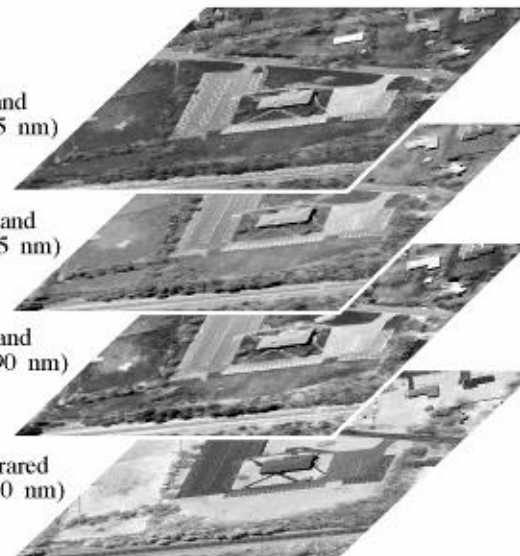
b. Precise bandpass measurement of a detector based on Full Width at Half Maximum (FWHM) criteria

blue band
(450 - 515 nm)

green band
(525 - 605 nm)

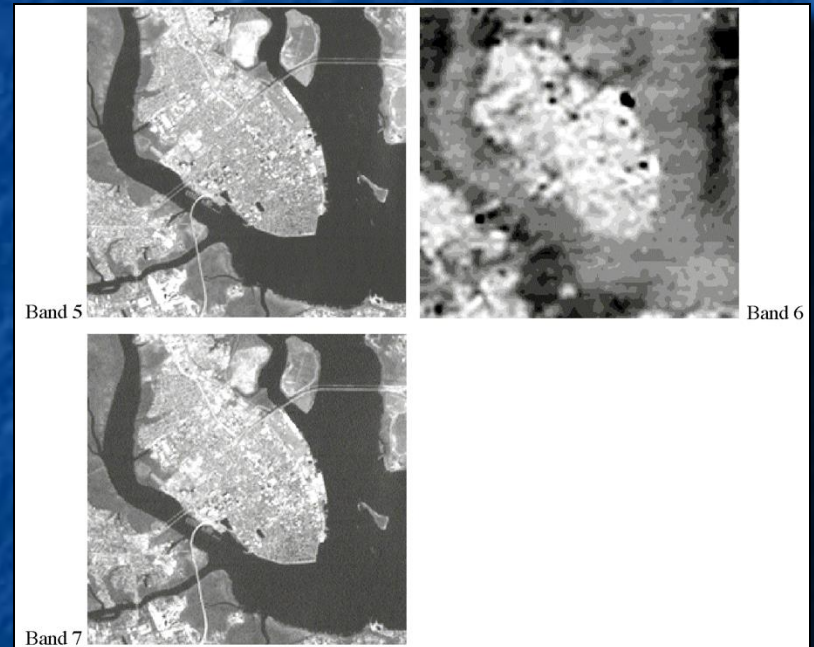
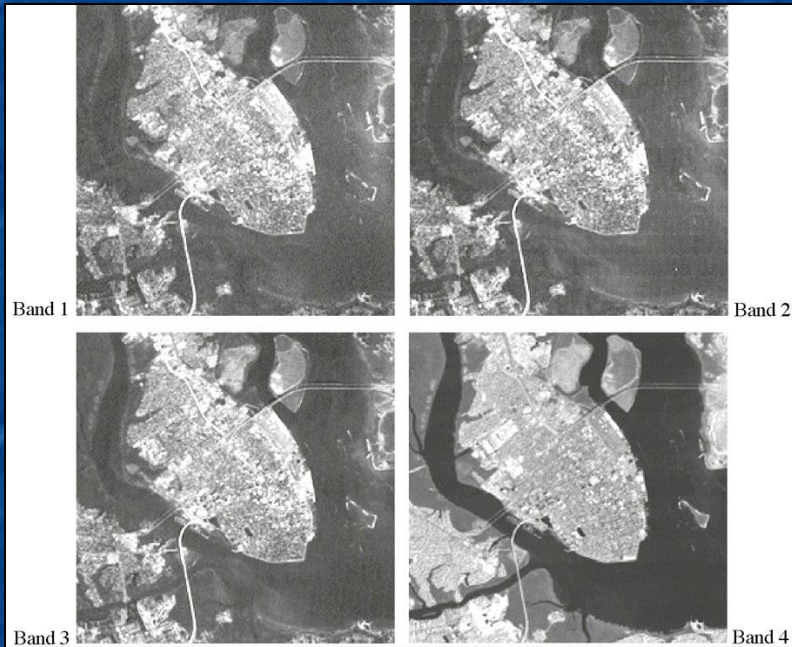
red band
(640 - 690 nm)

near-infrared
(750 - 900 nm)

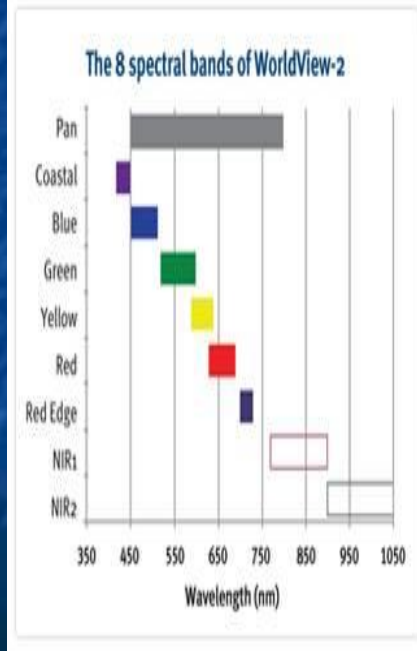
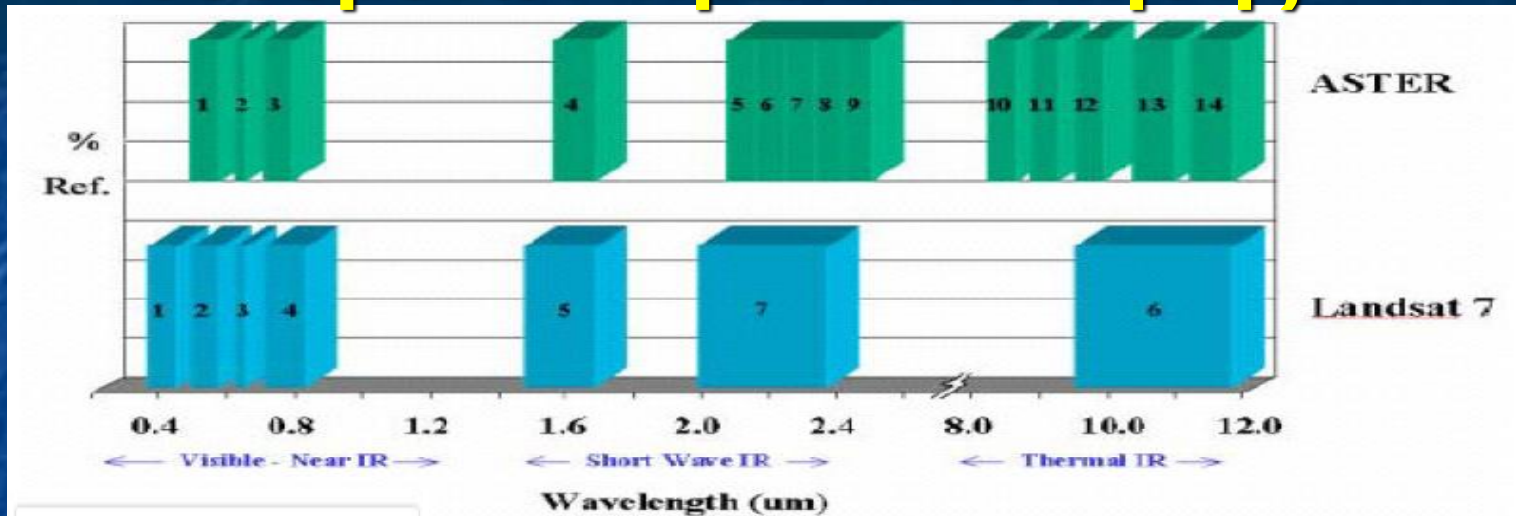


d. Multispectral remote sensing

Φασματική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης

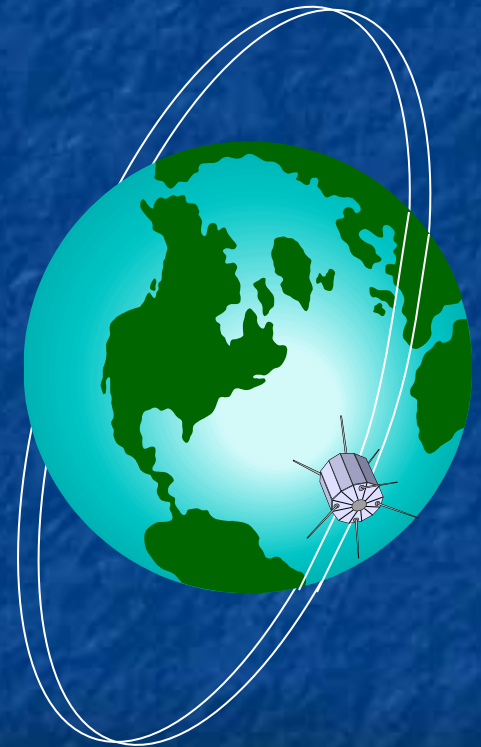


Φασματική διακριτική ικανότητα δεδομένων τηλεπισκόπησης



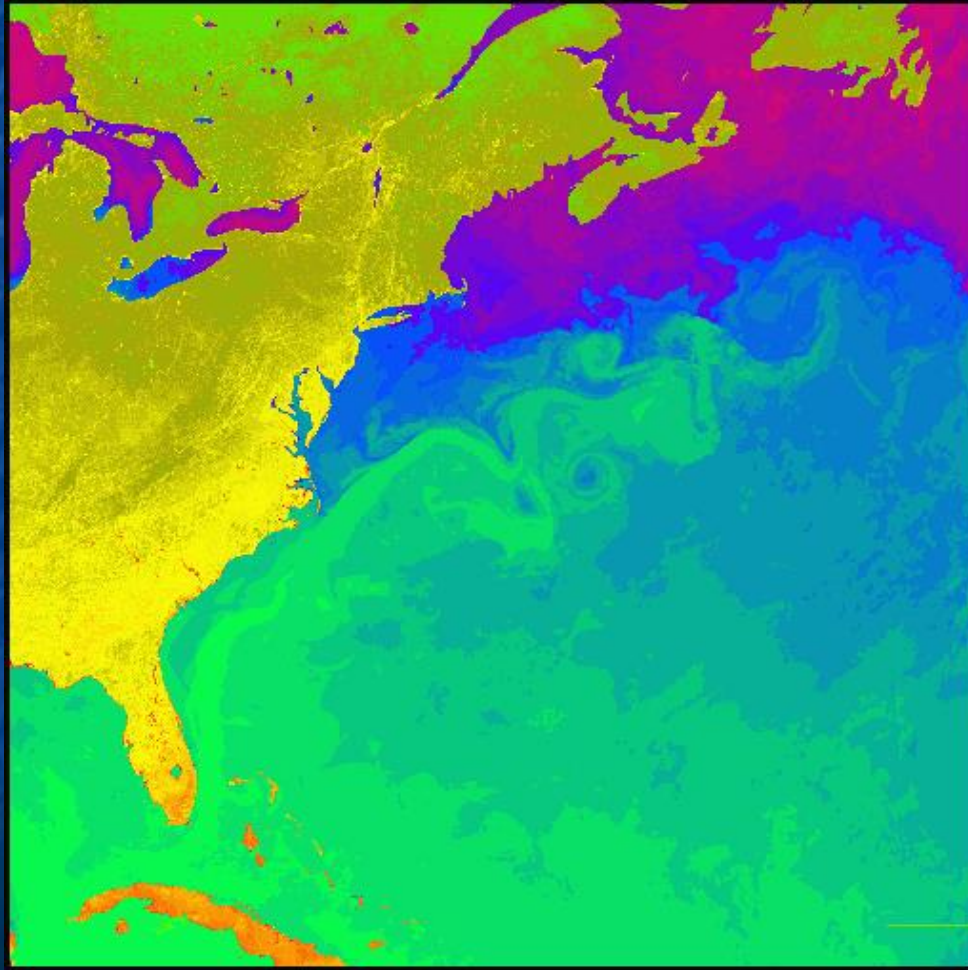
Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

- **Οπτικά** (Λήψη μόνο την ημέρα και κάτω από καλές καιρικές συνθήκες)
 - **LANDSAT -8**
 - **ASTER**
 - **SPOT -7**
 - **MODIS**
 - **IRS**
 - **IKONOS -2**
 - **QUICKBIRD -2**
 - **RAPIDEYE**
 - **ORBVIEW -3**
 - **WORLDVIEW -1 -2 -3**
 - **GEOEYE -1**
 - **FORMOSAT -2**
 - **CARTOSAT -1**
 - **PLEIADES -1**



Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

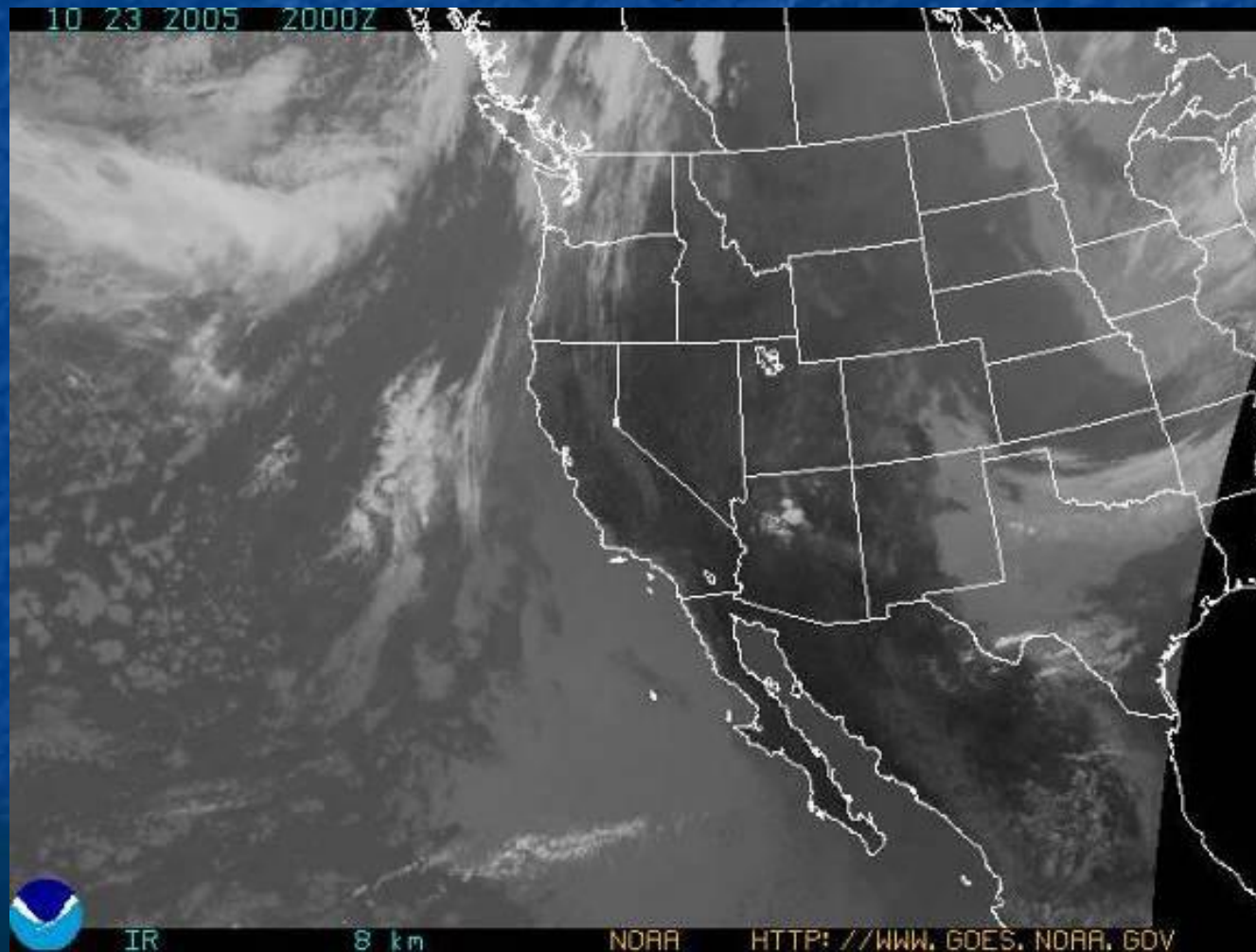
AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)
NASA



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

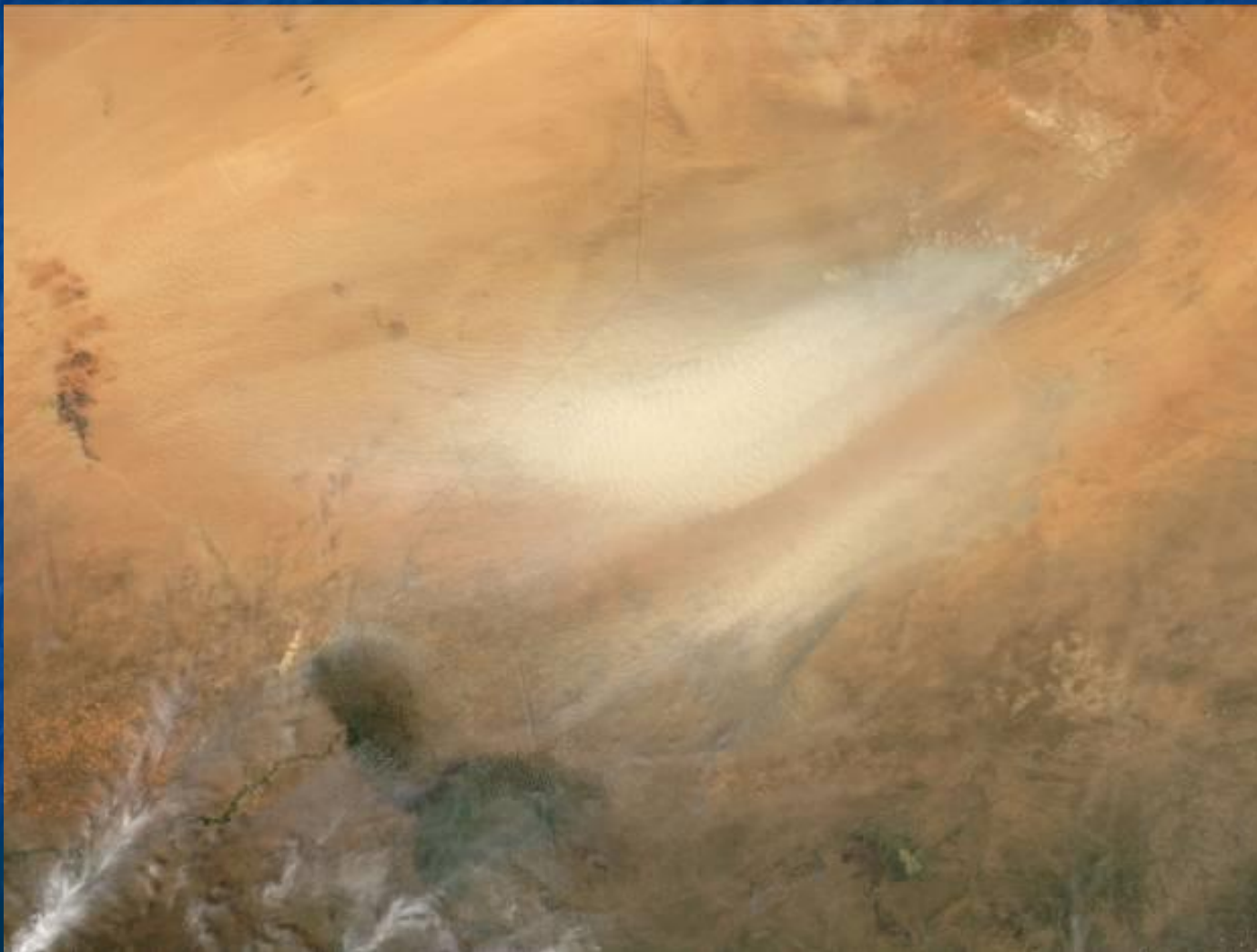
GOES (Geostationary Operational Environmental Satellites) IR 4



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

MODIS (250 m)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

LANDSAT-8 (30μ)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

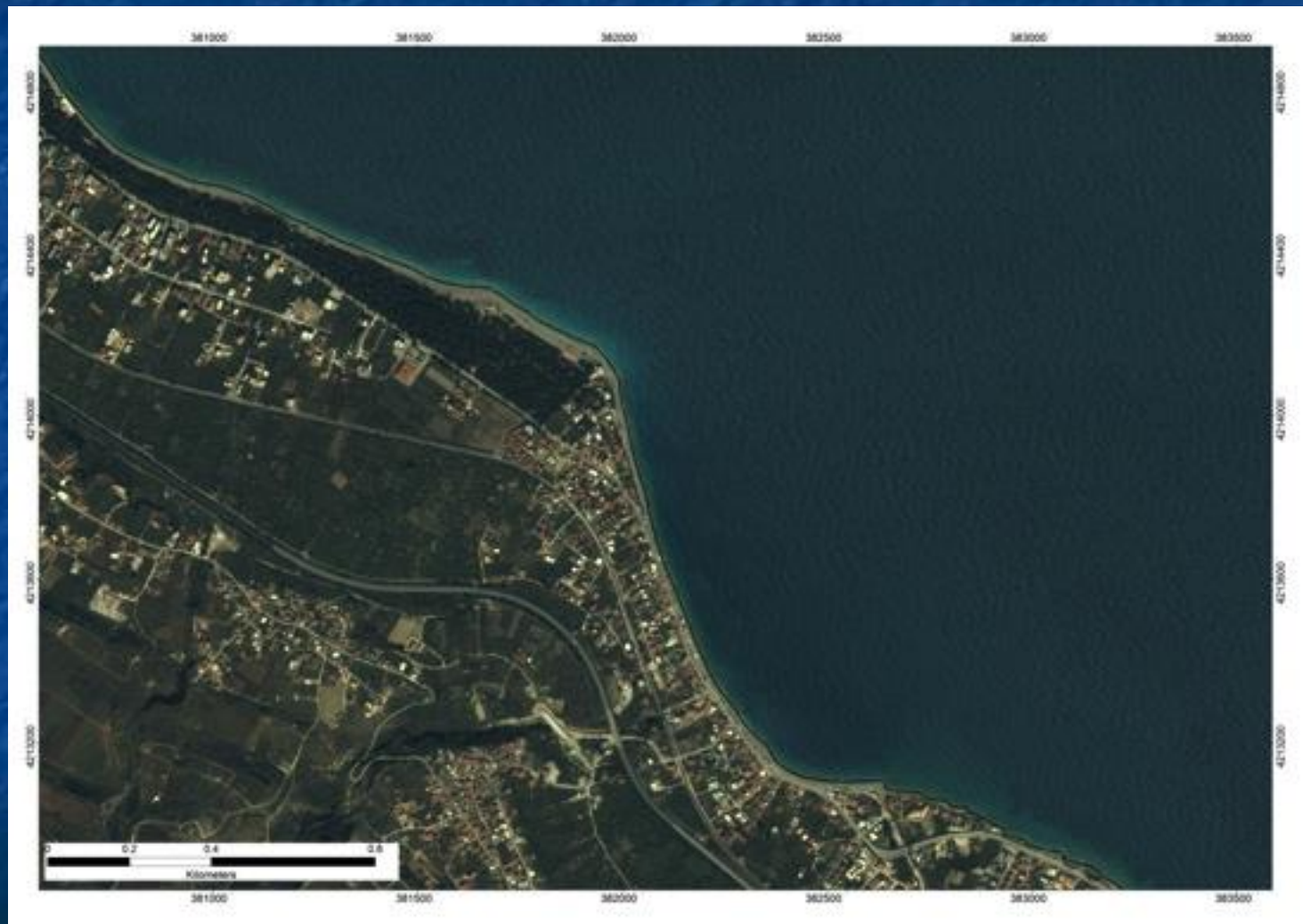
SPOT-5 (2.5 m)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

Ikonos-2 (1m)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

Ikonos-2 (1m)



Πανχρωματικό (1m)

Πολυφασματικό (4m)

Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

Quickbird (0.6 m)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

WorldView-2 (0.5 m)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εμπορικά συστήματα δορυφόρων

WorldView-3 (0.3 m)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εντοπισμός Δορυφόρων

<http://www.n2yo.com/>

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

- Χρήση εικόνων ως χαρτογραφικό υπόβαθρο
- Παρατήρηση ή μέτρηση των ιδιοτήτων ή των συνθηκών της γήινης επιφάνειας, των ωκεανών και της ατμόσφαιρας
- Χαρτογράφηση της χωρικής κατανομής κάποιων «χαρακτηριστικών»
- Καταγραφή χωρικών μεταβολών

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

Παρακολούθηση καιρικών φαινομένων



Hurricane Andrew

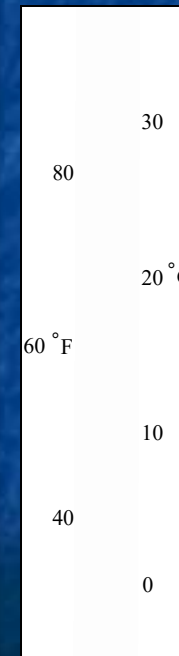
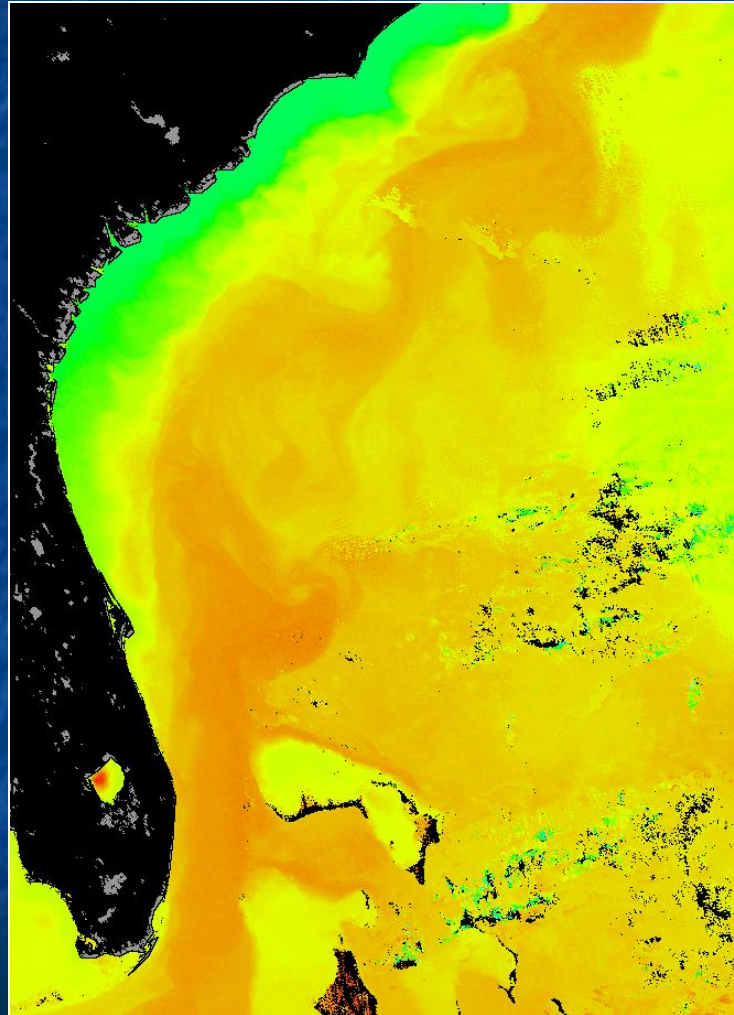
NOAA AVHRR 2020 UTC August 25, 1992
Red: 0.65 μm , Green: 0.9 μm Blue: 11.0 μm

NASA Goddard Laboratory for Atmospheres
Haster, Pierce, Palaniappan, Manyin

Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

Παρακολούθηση ωκεανογραφικών φαινομένων



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

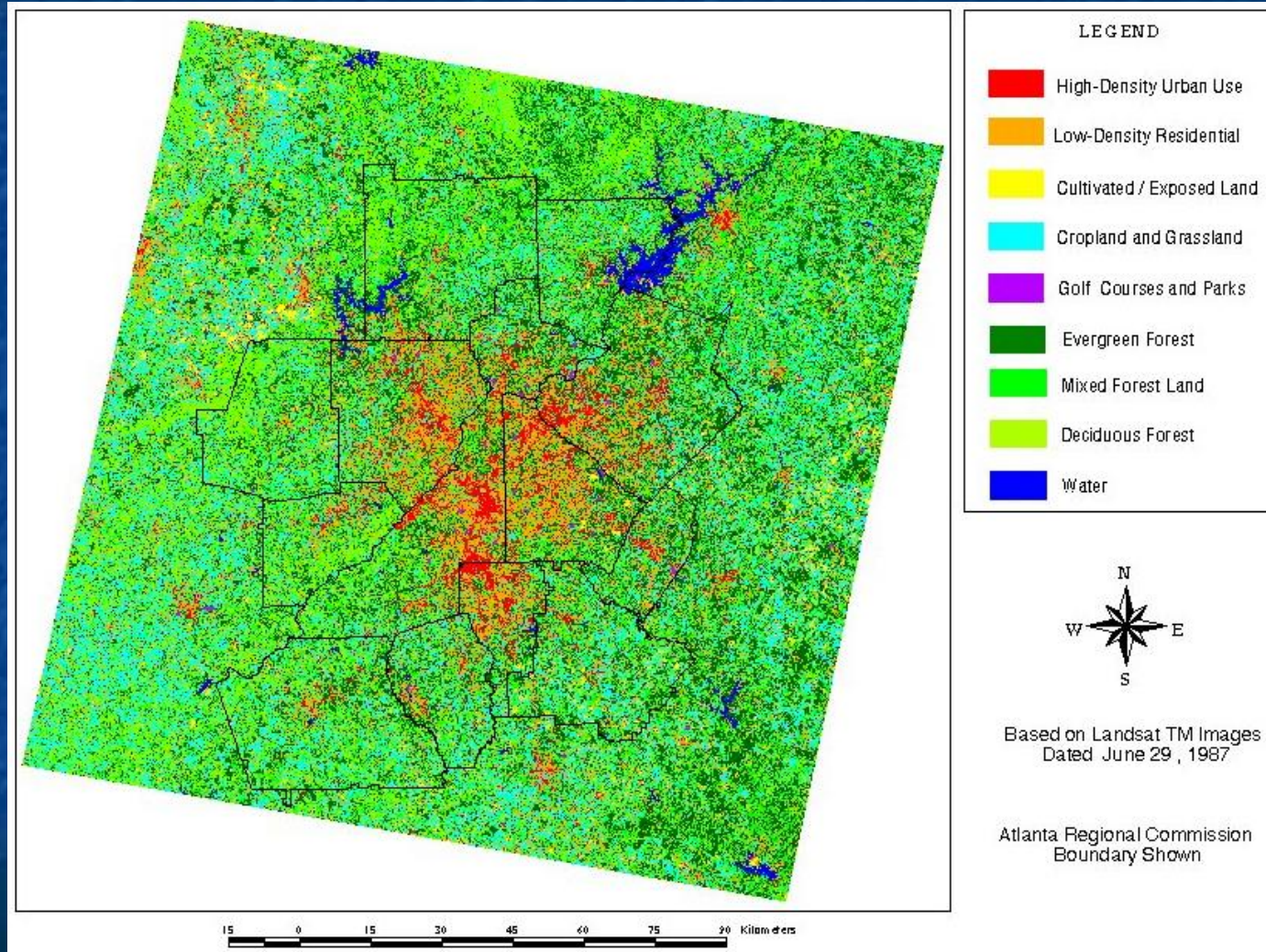
Ταξινόμηση



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

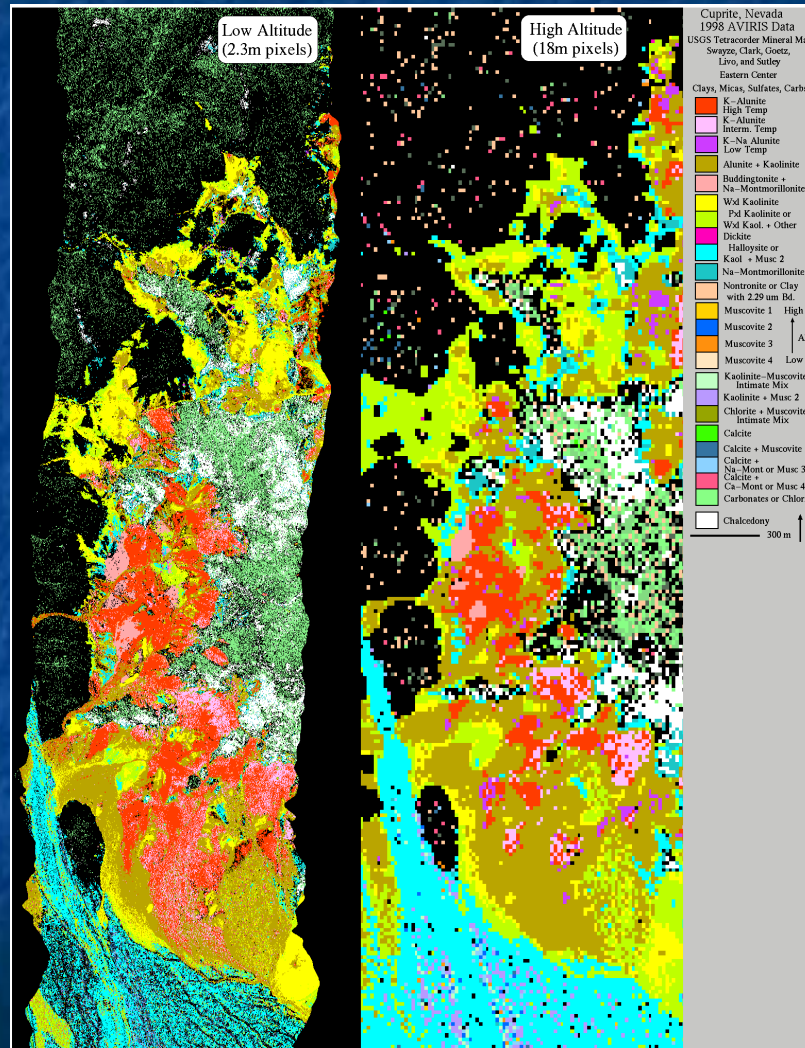
Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

Ταξινόμηση



Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

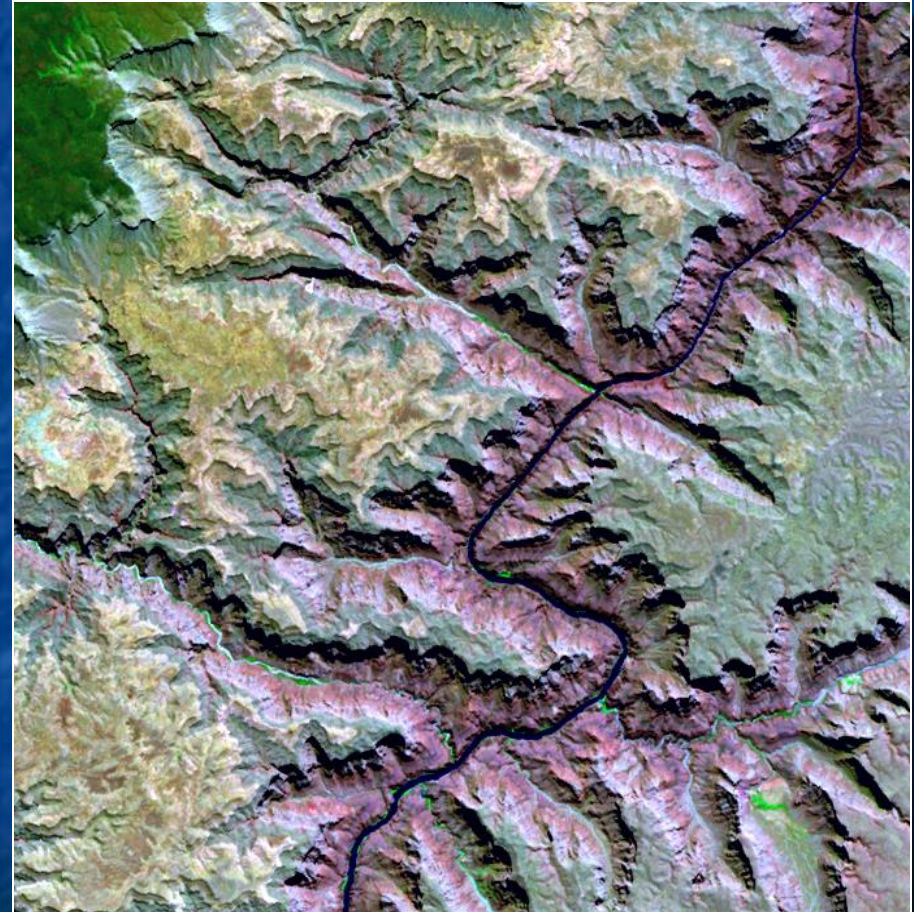
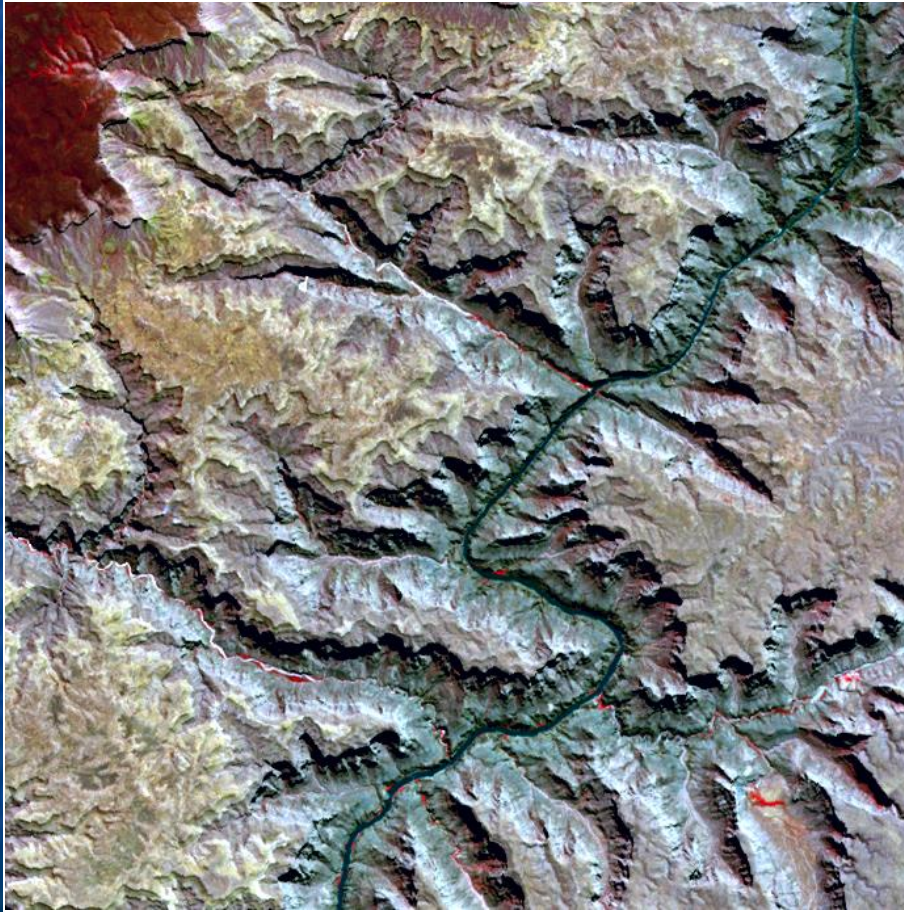
Ταξινόμηση



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

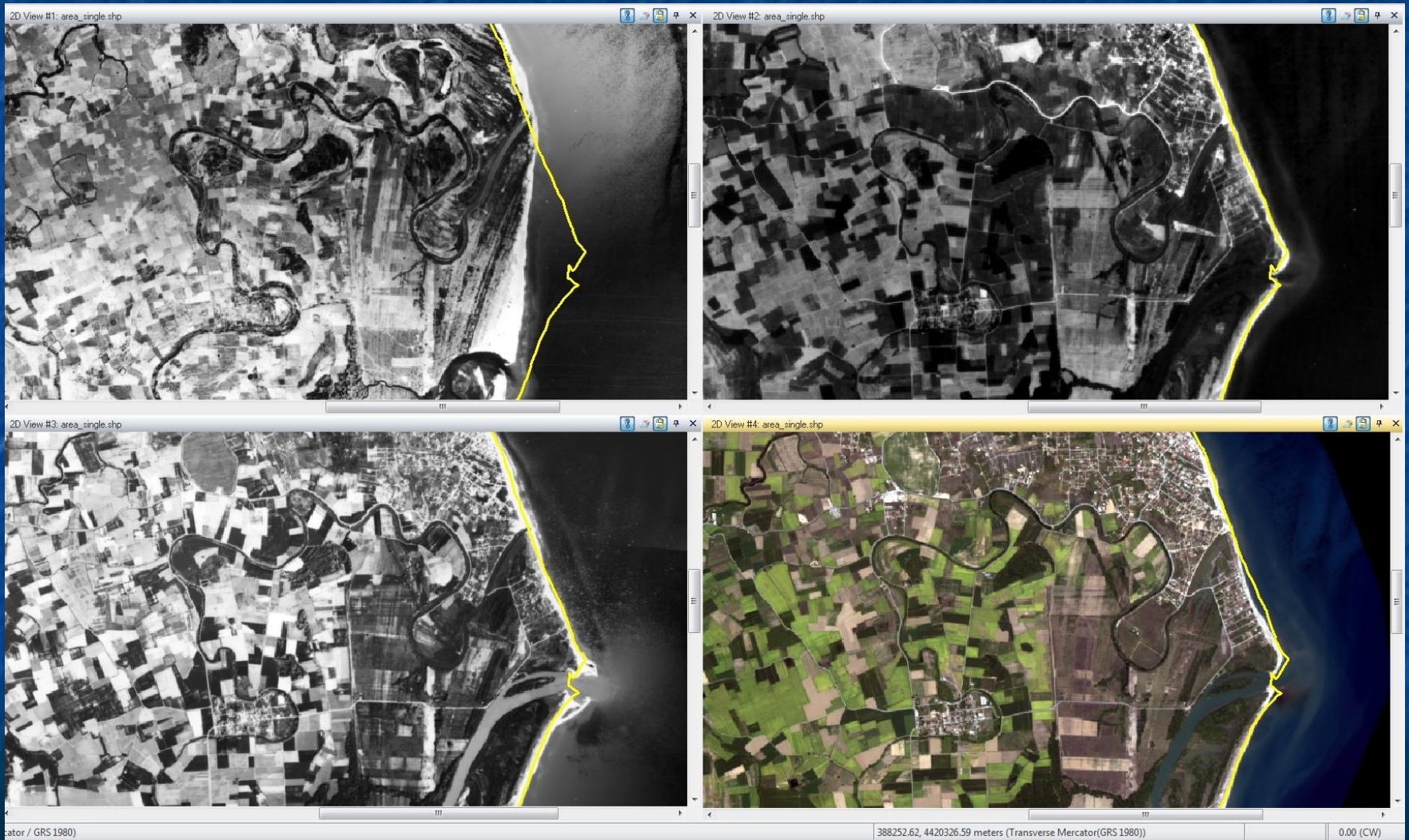
Χαρτογράφηση



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

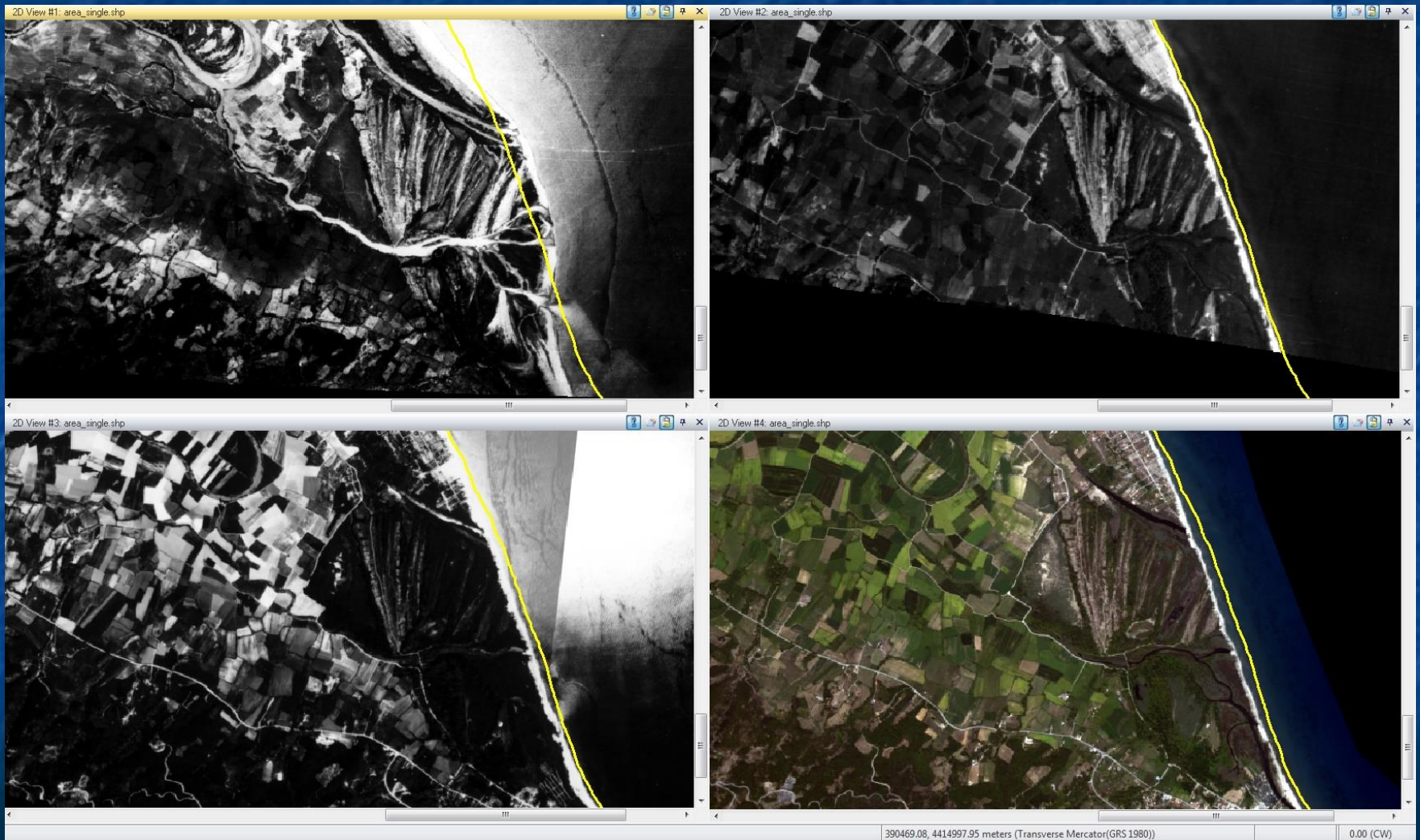
Καταγραφή μεταβολών (π.χ. Αλλαγή ακτογραμμής)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

Καταγραφή μεταβολών (π.χ. Αλλαγή ακτογραμμής)

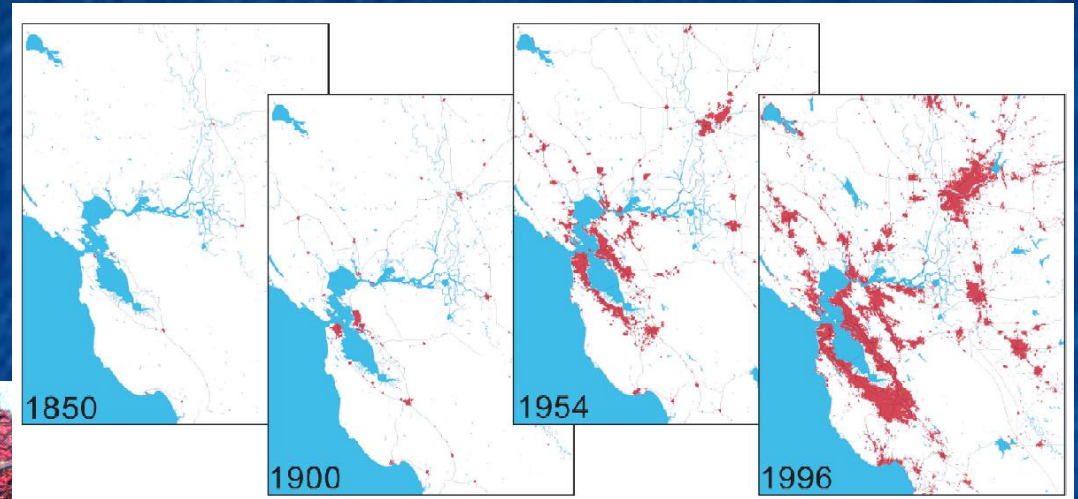
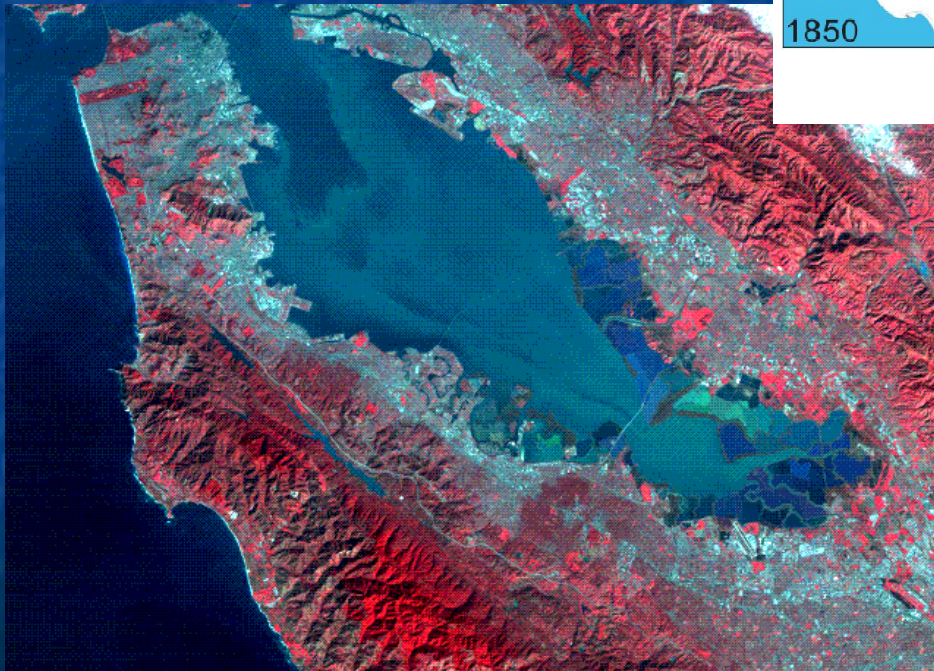


Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

Καταγραφή μεταβολών (π.χ. Αστικοποίηση)

San Francisco Bay



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

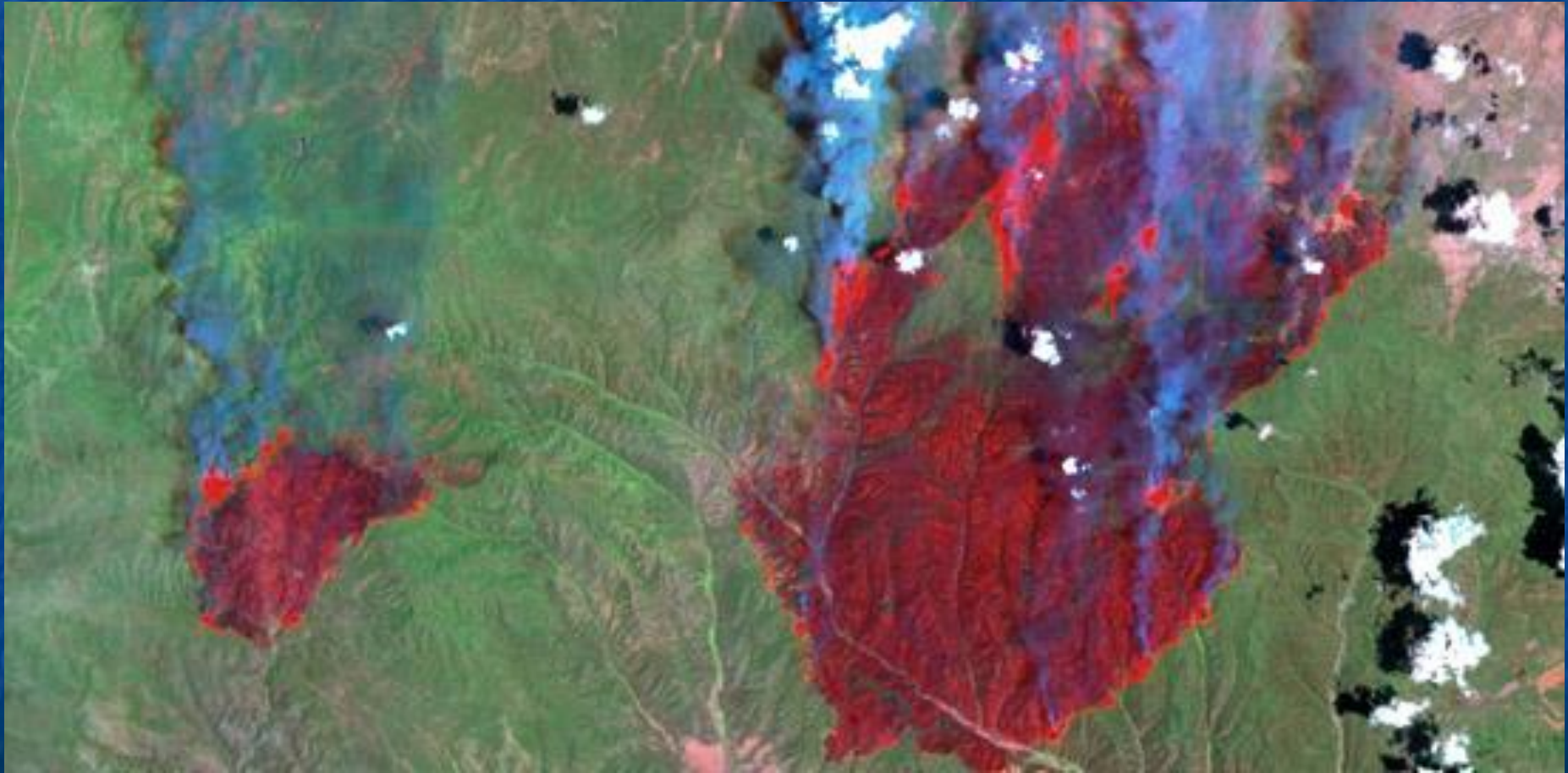
Καταγραφή μεταβολών (π.χ. Χαρτογράφηση πλημμυρών)



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

Παρακολούθηση πυρκαγιών



Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση